الذكـــــــاء
بين الوراثة والبيئة



سلسلة الأمراض الوراثية

ألوراثة .... مالها وما عليها

الدكتورة شيخة سالم العريض



الفصل التاسع

الـذكـاء
بين الوارثة والبيئة

1 ـ المقدمة

قياس الذكاء واختيارات الذكاء

الأنواع المختلفة لمقياس الذكاء

دراسات التوائم

دراسات التبني

دراسة الأجناس والأعراق

3 ـ تأثيرات البيئة على الذكاء

ما قبل الولادة

المنزل، والمدرسة

المستوى الاقتصادي

الاستنتاجات

الذكاء
بين الوراثة والبيئة

الذكاء! هل هو وراثة أم بيئة؟

ملخص:

شغل هذا السؤال الكثيرين منذ أحقاب بعيدة من الزمن. وازداد الاهتمام بدراسة موضوع الذكاء منذ بداية القرن التاسع عشر. ونُشِرَت الكثير من الأبحاث والكتب عن التأثير النسبي لكلٍّ من الوراثة والبيئة على نموّ الذكاء. وقد انقسم الدارسون لموضوع الذكاء إلى بيئيين ووراثيين.

سوف نحاول هنا أن نقدمّ عرضاً ملخصاً لمجموعة من الدراسات التي أجريت للإجابة عن السؤال هل الذكاء وراثي أم بيئي؟ واستعراض الانتقادات التي أثارتها، وإظهار ما بها من قوة وضعف.

من الصعوبة تعريف الذكاء!

الذكاء هو صفة معقدة، يحكمها التركيب الوراثي إلى جانب البيئة. عرَّفه بعض العلماء على أنه يتضمن مجموعة من المهارات المختلفة كتكوين الأحكام والقوانين وحلّ المعضلات وتفهُّم المواقف، والتعرف إلى الكلمات، وسرعة التركيز في الكلمات، وتحليل العلاقات الحسابية، وتحليل العلاقات الحيزية، التذكر والاسترجاع، . التعرف إلى التشابه والاختلاف.

وبعضهم الآخر ذكر أنه القدرة على التفكير المجرّد وحلّ المشكلات، والقدرة على التخطيط والانتباه، والقدرة على التكيف، والتعلم والاستبصار وإدراك العلاقات.

ومنذ القرن التاسع عشر بدأت المحاولات لتصميم بعض الاختبارات لقياس الذكاء. فقام بذلك علماء من أمثال (اتارد) (Itard) وفرانسيس جالتون (Francis Galton). وكان أول اختبار ذكاء صممه (الفريد بينيه) وتيودور سيمون(Binet A, Simon T) بين عامي 1905 ـ 1911، كوسيلة لدراسة الأطفال

المتخلفين عقلياً، ثم جرى تعديله ليصبح بالإمكان تطبيقه على المتفوقين عقلياً أيضاً. وذلك في محاولة لقياس مستوَيات الذكاء بصورة رقمية وتقدير العمر العقلي (Mental Age)، وقد أدى ذلك إلى بناء مقياس عمر للقدرات. ثم صمّموا الكثير من القياسات الأخرى كقياسات الذكاء الجماعية، واللغوية والأدائية مستخدمين الصور والمكعبات.

في عام 1967 قَدَّم ار جينسن (Jenson, AR) السيكولوجي بجامعة كاليفورنيا دراسته حول الذكاء، ونادى بالإقلال من وزن المؤثرات البيئية على الذكاء.

وقد اعترض كثيرون على ذلك وعلى استخدام اختبارات الذكاء دون ضوابط والتحيز في التوزيع بالنسبة للمدارس والوظائف. وقيل إنها متحيزة ثقافياً ولا تقيس الذكاء بدقة. ولا يمكن قبول أي اختبار على أنه خالٍ من الثقافة حتى ولو كان قائماً على مواد غير لغوية أو تصويرية. لذا، فهي غير مناسبة لعمل مقارنات بين الجماعات العرقية الطائفية المختلفة ذوات القِيَم والتركيبات الإدراكية والمفاهيمية واللغات المختلفة.

ثم ظهرت النظريات التي تشرح التفاعل بين الوراثة والبيئة وقد لاقت قبولاً واسعاً. وتتضمن هذه النظريات أن للذكاء أساساً وراثياً وهو الذكاء الفطري ويقرَّر من طريق المورثات (Genes)، ولكن القدرة الفعالة للفرد تعتمد على الإثارة أو على التفاعل مع البيئة المادية والاجتماعية.

بدأت ملاحظة تأثير الوراثة على الإنسان منذ القدم، وقد وُضِعَتِ القواعد التي تحدِّد كيفية انتقال الصفات التي تميِّز الفرد من الآباء إلى الأبناء، والتي أوضحت أن كل صفة تعتمد على وجود عوامل وراثية هي الجينات. ثم تمَّ التوصل إلى معرفة كيفية حدوث الطفرات وهي التغيرات المفاجئة التي تظهر على الفرد، والتي، عادة، تسبب تغيرات وراثية. وقد تتضمن إحداث الكثير من الأمراض أو التشوُّهات الوراثية في الإنسان. وتحدث هذه التغيرات إما في عدد الصبغات أو تركيبها وإما في التركيب الكيميائي للجين. كما وُضِعَتِ القوانين للصفات الوراثية المتعددة المورثات polygenic inheritance للسمات ذات التوزيع المستمر كالطول والذكاء. و دُرِسَتِ الصفات الوراثية المتعددة العوامل والمتعددة المورثات Multifactorial. Polygenic. وذكر أن النمط الظاهري، أي الخصائص التي يمكن ملاحظتها على الفرد كالذكاء لا يمكن أن ننسبه إلى المورثات وحدها، إذ تستطيع المورثات أن تحقق تأثيرها إذا وجدت في بيئة

مناسبة. ويمكن أن يختلف تأثيرها، بصورة كبيرة، في البيئات المختلفة.

أما دراسات التوائم ودراسات التبنّي التي أُجريت في الفترة بين 1900 ـ 1970، فتشير إلى أن الوراثة لها تأثير أكبر من البيئة في تحديد مستوى الذكاء، ولكننا نعلم أن المورثات والبيئة لا تعملان كعاملين منفصلين. ويستحيل علينا أن نحاول تحليل المساهمات المنفصلة للعوامل الوراثية والبيئية التى يتفاعل بعضها مع بعض منذ بدء الحمل وبعده، وبذا لا يمكننا فصل بعضهما عن بعض.

وقد لوحظ أن أطفال الطبقة العليا اقتصادياً، لا يظهرون أيَّ تفوُّق له قيمته في المرحلة الحسية والحركية من النمو (من الميلاد حتى 2,5 سنة). ولكن يلاحظ، عادة، قدر متوسط من الارتباط بين الطبقة الاقتصادية الاجتماعية للوالدين وذكاء الطفل بعد ذلك. وُيفَسَّرُ هذا الارتباط، بصورة عامة، بالبيئة الجيدة التي ينشأ فيها أطفال الطبقتين الاقتصاديتين الوسطى والعليا.

ويعتبر الحرمان الذي يعتقد أنه يسبِّب إعاقة أطفال المستوى الاقتصادي الاجتماعي المنخفض ظاهرة معقدة ومتعددة الجوانب، ولا سيما بين الأطفال الذين يربون في بيئات يفتقدون فيها الاتصالات الاجتماعية والإثارة الفيزيقية. وعلى الرغم من التخلف الشديد الذي يصيب هؤلاء الأطفال، فإنه يمكن تحسين أحوالهم إلى المستوى العادي بنقلهم إلى بيئة مناسبة.

ومن المؤثرات المهمة فى المنزل تشجيع الآباء للأبناء، وصغر حجم الأسرة والمناخ الأسري العام الذي يسوده الأمن العاطفي، والفرص والمثيرات التي يهيئها الأباء للطفل، والتعزيزات التي تُعطى للأداء المناسب، وخلق الطموح التربوي المرتفع، والاستقلال والحرية فى اتخاذ القرارات فى المنزل، فضلا عن الثقة بمفهوم الذات والدعم الوالدي.

كما أن الإثارة العقلية التي يحصل عليها معظم الأطفال فى المدرسة تكون ذات أهمية لا تقلُّ عن أهمية الإثارة المنزلية بالنسبة لنموّ ذكائهم، ويؤثر فى ذلك عدد السنوات التي يقضونها فى المدرسة، أي الكمّ المدرسي ونوعية ما يدرسونه. ومن المؤثرات الأخرى مؤهلات المعلمين، وقلة عدد طلاب الفصل، ووجود مرشدين أو أخصائيين نفسيين، وحجم الفصل، وطول الأسبوع الدراسي.

لذا نستنتج بأن الرأي المنطقي هو أن كلاً من العوامل الوراثية والبيئية ذو أهمية كبيرة فى تكوين شخصية وذكاء أبنائنا وتفوقهم. وأننا يجب أن نوفر لهم الظروف الملائمة كي نساعدهم للتوصل إلى أحسن مستوى يستطيعون التوصل إليه.

المقدمة

الذكاء هو الكلمة السحرية التي يتمناها كل والد لأبنائه، وتؤكدها كل أم في جميع أبنائها، هو الكلمة التي تفتح جميع الأبواب المغلقة وتحقق الأحلام والأهداف، ما سهل منها وما صعب. هو الكلمة التي استعملت كثيراً واستُغِلّت أكثر للتفرقة في المعاملة بين أفراد وجماعات. استعملت لرفع شأن بعض الأفراد والجماعات ولوصم آخرين! ما حقيقتها؟ هل هي وصمة وراثية؟ أم تنمية بيئية؟ ألا يمكن تغيُّرها وتطويرها وتنميتها؟ الذكاء هل هو وراثة أم بيئة أم الاثنين معاً؟

شغل هذا السؤال الكثيرين منذ أحقاب بعيدة من الزمن. وازداد الاهتمام بدراسة موضوع الذكاء منذ بداية القرن التاسع عشر. ونُشِرَ الكثير من الأبحاث والكتب عن التأثير النسبي لكل من الوراثة والبيئة على نمو الذكاء. انقسم الدارسون لموضوع الذكاء إلى بيئيين ووراثيين. على الرغم من وجود أدلة على أن الرأي المنطقي هو أن وجهتَيِ النظر كلتيهما صحيحتان، وأن كلاً من العوامل الوراثية والبيئية ذو أهمية.

تعريف الذكاء؟

الذكاء هو صفة معقدة، يحكمها التركيب الوراثي إلى جانب البيئة. وعندما سُئِلَتْ مجموعة من السيكولوجيين عن تعريف الذكاء قدَّمت 14 تعريفاً مختلفاً له مثل:

القدرة على التفكير المجرَّد وحلّ المشكلات، والقدرة على التخطيط والانتباه، والقدرة على التكيُّف، والقدرة على التعلم والاستبصار وإدراك العلاقات، والقدرة على الحكم الجيد والحسّ الجيد، والحسّ العملي، والمبادأة، والفهم، والاستدلال.

وذكر آخرون أن الذكاء يتضمن مجموعة من المهارات المختلفة. من هذه المهارات مثلاً تكوين الأحكام والقوانين وحلُّ المعضلات وتفهُّم المواقف والتعرف إلى الكلمات وسرعة التركيز في الكلمات، وتحليل العلاقات الحسابية، وتحليل العلاقات الحيزية، والتذكر والاسترجاع، والتعرف إلى التشابه والاختلاف.

من هنا نستدل على مدى صعوبة تعريف الذكاء فكيف بدراسته؟

ولا تقدِّم الدراسة التشريحية للمخ أو دراسة فسيولوجيته سوى القليل من المساعدة على فهم طبيعة العمليات العقلية الدالة على الذكاء. كما أنه في حالة الجنس البشري لا يوجد ارتباط بين الذكاء وحجم المخ أو مدى تعقيد طيات سطحه أو أي مظهر آخر.

سوف نحاول هنا أن نقدِّم عرضاً ملخصاً لمجموعة من الدراسات التي أجريت للإجابة عن السؤال هل الذكاء وراثي أم بيئي؟ وأن نستعرض هذه الدراسات والانتقادات التي أثارتها، وأن نظهر ما بها من قوة وضعف.

ـ قياس الذكاء (Intelligence Testing)

تحت تأثير أفكار دارون وسبنسر (Spencer ، Darwen) ركَّز علماء الطبيعة اهتمامهم على الغرائز والقدرات العقلية لدى الكائنات الحيوانية الدنيا، ومقارنتها بالذكاء والقدرة على التكيف لدى الإنسان، واعتبروا أن الذكاء من الأمور الفطرية التي تميِّز الإنسان، على الرغم من وجود بعضٍ من آثاره في بعض الثدييات كالشامبانزي.

ومنذ القرن التاسع عشر، بدأت المحاولات لتصميم بعض الاختبارات لقياس الذكاء. فقام بذلك علماء أمثال (اتارد) (Itard) وفرانسيس جالتون (Francis Galton). وقد حاول جالتون في دراسة كلٍّ من المتفوقين (Eminents) والبلهاء (Imbaciles) أن يثبت التشابه بين الآباء والأبناء وذلك فى محاولة إثبات أن القدرة العقلية وراثية بصورة أساسية.

كان أول اختبار ذكاء صمَّمه (الفريد بينيه) وتيودور سيمون(Binet A, Simon T) بين عامي 1905 ـ 1911، كوسيلة لدراسة الأطفال المتخلفين عقلياً، ثم جرى تعديله ليصبح بالإمكان تطبيقه على المتفوقين عقلياً أيضاً. وذلك في محاولة لقياس مستويات الذكاء بصورة رقمية وتقدير العمر العقلي (Mental Age)، وقد أدى ذلك إلى بناء مقياس عمر للقدرات.

ثم استعمل مصطلح نسبة الذكاء (Intelligence quotion) (IQ) وهي النسبة بين العمر العقلي والعمر الحقيقي مضروباً في 100. فنأخذ فى الاعتبار عمر الشخص العقلي ونقسمها على عمره الحقيقي ونضربها في 100.

$$\frac{\text{العمر العقلي} \times 100}{\text{العمر الحقيقي}}$$

أي إن الطفل الذي عمره 10 سنوات يُحسب عقله بـ 12 سنة يكون IQ = 100 × 12 أو 120.

لذا فإن الأطفال العاديين بالنسبة لأعمارهم سوف تكون نسبة ذكائهم 100، والألمعي جداً قد تصل نسبة ذكائه إلى 150 ـ 300، أما الأبله فتصل إلى 70 والمعتوه إلى 20 أو أقلّ. ومن الأفضل قياسه عند سن 13 سنة، حيث اعتقد أن الذكاء يثبت عند هذا العمر ولا يتغير.

استكمل «سبيرمان» هذا الموضوع بوضع مجموعة معيَّنة من الأسئلة المختلفة أو من الاختبارات الفرعية يمكن لها أن تقيس عاملاً عاماً للذكاء. كما استعمل مصطلح العامل العام (G General factor) لتقدير الأداء الكلّي أو العمر العقلي لقياس الكثير من القدرات.

ثم صُمِّم الكثير من القياسات الأخرى مثل قياسات الذكاء الجماعية، واللغوية والأدائية باستخدام الصور والمكعبات.

كما تمّ عمل قياس الذكاء من قبل السيكولوجيين فى أمريكا كاختبار الجيش ألفا اللغوي، واختبار الجيش بِيتا غير اللغوي، وذلك لتوزيع المجندين على الوظائف المناسبة. واستعملت هذه القياسات لتقدير وتصنيف قدرات جميع الناس وتوزيعهم على المراكز المناسبة

في عام 1967، قدَّم ار جينسن (jenson, AR) السيكولوجي بجامعة كاليفورنيا دراسته حول الذكاء والتي تحتوي على الكثير من التحيزات الأيديولوجية. وقد أعطى فيها وزناً أكبر للعوامل الوراثية كأسباب للرسوب في المدرسة، ونادى بالإقلال من وزن المؤثرات البيئية على الذكاء. وشرح الفرق بين الجماعات العرقية أو الطائفية، والطبقات الاجتماعية المختلفة، وأنه من المستحيل التغلب على مشكلة الطبقات الفقيرة بتحسين ظروفهم البيئية. وقد أثار جينسن الكثير من الاعتراضات والانتقادات، حتى وُصِفَ بالعنصري، كما استخدم المصطلح (جنسيني) (Jensensim) لوصف الشخص المؤيد للعنصرية

الانتقادات لقياس الذكاء:

انتقد الكثيرون الافتراضات الرئيسية الكامنة وراء حركة القياس العقلي واختبارات الذكاء. من هذه الافتراضات أن الذكاء صفة متجانسة وأنه مكوَّن

عقَليّ متجانس Homogenous Mental Entity، يتحدد بواسطة المورثات genes، كالطول والوزن وهو ثابت خلال عمر الفرد، وأن الذكاء وراثي بالضرورة يرثه الطفل من أبويه بصرف النظر عن البيئة التي يربى فيها. لذا يمكن توقُّع المستوى التربوي والمهني للشخص من خلاله.

وجِّه النقد إلى المتخصصين في القياس تجاهلهم الأسس النظرية للذكاء، حيث إن مصطلح الذكاء يغطي مدى كبيراً جداً من المهارات المعرفية، لذا فإن اختيار ما يمكن أن يحتويه اختبار الذكاء يقوم على الأحكام الذاتية لمن صمَّم ذلك الاختبار.

وقد ذكر المعترضون ما يلي:

1 ـ أن الذكاء ليس موروثاً فقط، ولكن يعتمد على الظروف البيئية في المنزل والمدرسة.

2 ـ أن بعض فقرات القياس لا تقيس الذكاء، ولكنها تقيس الذاكرة أو المهارة الحركية أو الإدراك أو المعرفة اللغوية، ولا يشمل فهم العلاقات ممثلة في التجريد والتعميم والاستدلال وحلِّ المشكلات أي العمليات العقلية العليا.

3 ـ أن هذه الاختبارات تتضمن قياس نوع من المهارة العقلية بدلاً من الحكمة والفهم اللذين يميزان الفرد ذا القدرة الحقيقية على التفكير. وإنها قد تقيس القدرات الأكاديمية ولكنها لا تقيس القدرات غير الأكاديمية كالتجارية والاجتماعية.

4 ـ كما أن تطبيق اختبارات الذكاء المختلفة يمكن أن يعطي نتائج مختلفة تماماً بحسب ظروف الاختبار مثلاً أن بعضهم يحاول تدريب الأطفال على هذه الاختبارات مسبقاً. لذا فإن هذه الممارسة السابقة أو الاختبارات المشابهة تساعد الأفراد في الحصول على درجات أفضل.

5 ـ أن تطبيق الاختبارات الجماعية على نطاق واسع يؤدي إلى احتمال عدم الدقة ونقص ثبات هذه الاختبارات بالمقارنة بتطبيق الاختبارات الفردية على يد أخصائي مدرَّب. مع أن النوع الأخير يتضمن أحكاماً ذاتية بدرجة كبيرة.

6 ـ كما أن الباحث قد يصادف صعوبات كبيرة عند تطبيقها على أطفال صغار جداً، وعند تطبيق الاختبارات على جماعات ثقافية مختلفة. وإن الاختبارات اللغوية قد لا تكون ملائمة لمن لا يعرف اللغة من المهاجرين إلى الولايات

المتحدة(حيث إن أكثر هذه الدراسات عملت فى الولايات المتحدة الأمريكية فى الفترة ما بين 1900 ـ 1970).

7 ـ ينتقد السيكولوجيون الاختبارات بأنها تعطي اتجاهاً جامداً عن الأطفال فضلاً عن معلومات قليلة عن عمليات التعلم أو عمليات النمو. وجرى التشكيك فى قدرتها على التنبؤ من الطفولة إلى الرشد، ففي الصغر يعتمد على المهارات الحسية والحركية والمهارات اللغوية ولا يمكن قياس قدراتهم العقلية إلا بعد 4 سنوات. ويحصل أسرع نموٍّ عقليّ في السنوات المبكرة، ثم يبطئ معدل هذا النمو، ولكنه لا يتوقف في بعض الدراسات التي ذكرت أن الانحدار يبدأ في سن الـ25 سنة. أما بعض الدراسات الأخرى فقد وجدت زيادة في القدرة العقلية حتى سن الـ50 سنة. ويبدأ الانحدار في أعمار متأخرة ويتأثر مقداره بدرجة نشاط الفرد.

وقد جرى نقد هذه الافتراضات بشدة بعد عام 1970، وخصوصاً عندما جرى تصنيف الدرجات بحسب الأصل العرقي أو القومي، وقد حصل السود الأمريكيون على أقَلّ متوسط، ولا سيما أنهم من المستويات الفقيرة اقتصادياً، ولم تتخ لهم فرص تربوية كثيرة. كما حصل الأطفال الذين يعيشون في مجتمعات ريفية على مستوى أقَل من أطفال المدن.

كما اعترض الكثيرون على استخدام اختبارات الذكاء دون ضوابط والتحيز في التوزيع بالنسبة للمدارس والوظائف. وقيل إنها متحيزة ثقافياً ولا تقيس الذكاء بدقة.

نظرية تفاعل الوراثة والبيئة: (Nature - Nurture)

ثم ظهرت النظريات التي تشرح التفاعل بين الوراثة والبيئة وقد لاقت قبولاً واسعاً. هذه النظريات تقول بأن للذكاء أساساً وراثياً، لكنّ القدرة الفعالة للفرد تعتمد على الإثارة أو على التفاعل مع البيئة المادية أو الاجتماعية. وأن هناك ما يسمّى الذكاء (أ) وهو الذكاء الفطري ويقرر عن طريق المورثات (Genes)، ولكنّ الدرجة التي يتحقق بها هذا تعتمد على الإثارة المناسبة من البيئة الفيزيقية والاجتماعية التي يربى فيها الطفل.

أما عامل (الذكاء ب) فهو مستوى القدرة الذي يبديه الفرد من خلال سلوكه ومهاراته في الإدراك والتعلم والتفكير وحلِّ المشكلات، وإنه ناتج التفاعل بين الإمكانيات الوراثية والإثارة البيئية سواء أكانت تساعد على النمو أم تعيقه.

التأثيرات الوراثية على الفروق الفردية في الذكاء:

أساسيات الوراثة:

بدأت ملاحظة تأثير الوراثة على الإنسان منذ القِدَم، ووُضِعَتِ القواعد التي تحدِّد كيفية انتقال الصفات التي تميِّز الفرد من الآباء إلى الأبناء، والتي أوضحت أن كل صفة تعتمد على وجود عوامل وراثية هي الجينات. تسلك هذه الجينات سلوكاً معيناً يضمن انتقالها بدون تغيير من خلية إلى أخرى من خلال عملية الانقسام غير المباشر الذي يحدث في الخلايا الجسدية. كما تنفصل هذه الجينات بعضها عن بعض أثناء الانقسام الاختزالي عند تكوين الأمشاج. ويعاد اتحادها بتباديل وتوافيق مختلفة عند تكوين الجنين.

فلدى الإنسان مثلاً تحتوي البويضة على 23 صبغياً والحيوان المنوي يحتوي على 23 صبغياً، وبعد الإخصاب فإن البويضة الملقّحة تحتوي على 46 صبغياً وهو العدد المميز للإنسان. وفي خلية جسم الإنسان هناك 46 صبغياً متواجدة على هيئة أزواج (23 زوج) تنقسم إلى مجموعتين، مجموعة الصبغيات الذاتية(Autosomes) وعددها 22 زوجاً تكون متشابهة ومتماثلة تماماً في الذكر والأنثى وهي المسؤولة عن الصفات الجسدية كطول القامة أو لون الشعر، والمجموعة الأخرى هي مجموعة الصبغيات الجنسية (X chromosomes) وعددها زوج واحد متماثل في الأنثى يسمّى بالصبغي X، في حين أن هذا الزوج يكون مختلفاً في الذكر ويسَمّى أحدهما بالصبغي X وهو مماثل للصبغي X في الأنثى، والآخر الأقصر يسمّى الصبغي Y، وتكون هذه الصبغيات مسؤولة عن الصفات الجنسية.

وتنتقل العوامل الوراثية من خلية إلى خلية أخرى أثناء الانقسام الخلوي، معنى ذلك أن البويضة المُلقّحة تحتوي على المعلومات الوراثية التي تأتي من الأب والأم، وبالتالي فإن مواصفات الابن هي خليط مما يساهم به الأب ومما تساهم به الأم، أي إن البرامج الوراثية موجودة منذ تكوين البويضة المخصبة، ثم تبدأ هذه الجينات الموجودة في العمل لإظهار المواصفات الخاصة بالفرد طبقاً للبرنامج الموجود مسبقاً.

وبتقدُّم علم الوراثة تمّ التعرف إلى التركيب الكيميائي للجين ومن خلال هذه المعرفة تمّ التوصل إلى كيفية عملِ الجين والتي تعتمد على أن

الجين يتحكم في تخليق البروتينات، سواء أكانت هذه البروتينات عبارة عن أنزيمات تساعد على إتمام تفاعلات كيميائية معينة أم هرمونات أم مواد بروتينية تدخل في مكونات الخلية الحية. ومن خلال التقدم في بحوث علم الوراثة التي اشتملت على النواحي الجزيئية لعمل الجين، تمّ التوصل إلى معرفة كيفية حدوث الطفرات وهي التغيرات المفاجئة التي تظهر على الفرد والتي، عادة، تسبب تغيرات وراثية. وقد تسفر هذه التغيرات عن إحداث الكثير من الأمراض أو التشوهات الوراثية في الإنسان. وتحدث هذه التغيرات إما في عدد الصبغات أوتركيبها أو تغيير في التركيب الكيميائي للجين.

وقد وضعت دراسات «مندل» (Mendel) قوانين معيَّنة لتوارث الصفات، وقسمت إلى الأمراض المتنحية، كأمراض التمثيل الغذائي الفينيل كيتونوريا، والأمراض السائدة كمرض التقزم. والأمراض المرتبطة بالجنس كمرض نقص الخميرة، وكذلك أمراض الصبغيات كمتلازمة داون.

ثم وضعت قوانين للصفات الوراثية المتعددة المورثات polygenic inheritance للسمات ذات التوزيع المستمر كالطول أو الذكاء. ثم درست الصفات الوراثية المتعددة العوامل ومتعدد المورثات .Multifactorial Polygenic. وذكر أن النمط الظاهري Phenotype أي الخصائص التي يمكن ملاحظتها على الفرد كالذكاء مثلاً لا يمكننا أن ننسبه إلى المورثات وحدها، إذ تستطيع المورثات أن تحقق تأثيرها إذا وجدت في بيئة مناسبة. ويمكن أن يختلف تأثيرها، بصورة كبيرة، في البيئات المختلفة.

دراسات التوائم:

من المعروف أن التوائم المتماثلة identical أو وحيدة الزيجوت (MZ) monozygotic تكون لها مورثات متماثلة لأنها تنتج من نفس البويضة من الأم والحيوان المنوي من الأب، وبذلك يجب أن يكون معامل الارتباط بين خصائصها 1,0 إذا كان الذكاء يتحدد كلياً بواسطة الوراثة، وأن أي مدى ينخفض به معامل الارتباط عن 1,0 يمكن تفسيره بالفروق قبل الولادة وبعدها، وظروف التنشئة، إلى جانب أي مؤثرات بيئية أخرى أو أي خطأ إحصائي في دقة نتائج أيٍّ من الاختبارات المستخدمة.

وبالمثل فإن الارتباط المتوقع، بناءً على نظرية المورثات، بين الأخوة

والأخوات أو بين التوائم المنفصلة Fraternal (أي ثنائية الزيجوت) (DZ) dizygotic أو بين أحد الآباء واحد الأبناء يجب أن يكون 0,50.

وهكذا تقلُّ درجة التماثل والتشابه والارتباط تدريجاً كلما بَعْدَتِ القرابة. وأخيراً يجب أن تكون درجة الارتباط بين الأطفال الذين لا تربطهم أيَّ رابطة، أو بين الآباء والأبناء بالتبنّي صفراً. وأن أيَّ اختلاف عن هذه القيم ـ التي تنبأنا بها ـ يمكن تفسيره بشكل عام عن طريق المؤثرات البيئية.

وبإجراء الكثير من الدراسات على التوائم المختلفة، لوحظ وجود اختلافات غير متوقعة.

ويمكننا أن نرى أن أكبر التناقضات قد حدثت في حالة التوائم المتماثلة (MZ) وخصوصاً الذين ربوا منفصلَيْن (MZA). وفي حالة الآباء وأبناء التبنّي والأطفال الأقرباء الذين ربوا معاً، كل هذه القيم تؤيد الاستنتاج بأنه على الرغم من أن للوراثة دوراً، رئيسياً، فإن للبيئة تأثيراً كبيراً أيضاً.

أبناء التبني:

أعطت الدراسات التي أجريت على أطفال التبنّي والإيواء أدلة على التأثيرات البيئية غير المحملة بالتأثيرات الوراثية للأباء على الأطفال. ولأن أطفال التبنّي لا يتلقون التربية على أيدي آبائهم الطبيعيين، فإنهم يعتبرون مصدراً هاماً للمعلومات عن البيئة منفصلة عن تأثيرات الوراثة.

وعلى الرغم من أن نتائج الدراسات العديدة كانت تختلف بدرجة كبيرة لأن ستًّا من هذه الدراسات أعطت ارتباطات بين قدرة الأطفال وقدرة آبائهم الحقيقيين(الأب الحقيقي ـ الابن)، .كما أعطت ست دراسات أخرى ارتباطات بين قدرة الأطفال وقدرة آبائهم بالتبني(الأب ـ الابن بالتبني). فإن أكثر هذه الأدلة توحي بارتباط وراثي أكثر من الارتباط البيئي وتتفق مع نتائج دراسات التوائم والقرابة.

ولكن وفي عام 1938، أُجريت دراسات عديدة على أطفال التبنّي وأطفال الإيواء الذين نقلوا من الملاجئ أو المنازل الفقيرة وجرت تربيتهم في منازل أفضل، بناء على ما تقدّمه من الإثارة العقلية، فزاد ت قدرة التأثيرات الناجمة عن البيئة الجيدة بحوالى من 10 ـ 20 نقطة من نسب الذكاء

الانتقادات:

إن دراسات التوائم، ودراسات التبنّي التي أجريت فى الفترة ما بين 1900 ـ 1970 تشير إلى أن الوراثة لها تأثير أكبر من تأثير البيئة في تحديد مستوى الذكاء، ولكننا نعلم أن المورثات والبيئة لا تعملان كعاملين منفصلين. ويستحيل علينا أن نحاول تحليل المساهمات المنفصلة للعوامل الوراثية والبيئية التى يتفاعل بعضها مع بعض منذ بدء الحمل وما بعده، وبذلك لا يمكننا فصل بعضهما عن بعض. كما أننا لا نستطيع أن نخضع عمليات التوالد والتنشئة الإنسانية والظروف البيئة للمعالجة التجريبية المعملية وعلينا ان نتعامل مع ما يوفره لنا المجتمع من حالات ومعلومات.

إن القابلية للتوريث لا تعني ثبات نسبة الذكاء، أو أن التعليم والتعلم ليس لهما أهمية، حيث إنه مع التغيرات الجديدة في البيئة يمكن أن تتغير نسبة الذكاء.

التأثيرات البيئية على الذكاء

تأثير العوامل قبل الولادة وبعدها، والعوامل التكوينية الأخرى:

لا يتأثر نمو ذكاء الأطفال بالعوامل الوراثية والبيئية والاجتماعية والتربوية التي ينشأون فيها فقط، بل يتأثر أيضاً بعدد من العوامل والظروف الفسيولوجية التي تعمل خلال فترة الحمل أو أثناء الولادة أو خلال الأشهر الأولى بعد الولادة.

يؤدي الكثير من العوامل قبل ولادة الطفل أو أثناءها أو بعدها بقليل إلى إحداث بعض الإعاقات التكوينية لديه، ولكن يصعب إثبات حدوث تأثيرات معيَّنة ونسبتها إلى مسببات خاصة بناء على التقارير التي تذكرها الأمهات أو على التقارير الطبية. فهذه العوامل التي تحدث قبل وأثناء الولادة وبعدها لا تكون موروثة ولا تكون من البيئة الخارجية ويمكن أن يطلق عليها عوامل تكوينية.

من هذه العوامل أنه إذا تعرضت الأم لسوء التغذية قبل الحمل وأثناءه، أو لضغوط حادة قبل الوضع، فإن ذلك يضرّ بالمولود. كما أن النقص فى غذاء الأم سواء في كميته أو في مكوناته الهامة مثل البروتينات والفيتامينات يؤثر على كل من الجنين والرضيع وتمتد الفترة الحرجة من حوالى 3 أشهر قبل الحمل إلى حوالى 6 أشهر بعد الولادة. لذا فإن سوء تغذية الأم يؤثر على نمو الأطفال. كما أن تغذية الطفل مهمة جداً لاكتمال نمو خلايا الجهاز العصبي خلال فترات النمو الأولى.

كما أنه إذا تعاطت الأم بعض الأدوية مثل الثليدوميد أو المشروبات الكحولية بكثرة أو أصيبت بأمراض كمرض الحصبة الألمانية أو الزهري أو الإيدز، فإن هذه المواد والفيروسات الضارة يمكن أن تصل إلى الجنين وتؤثر على نموّه بصورة سيّئة.

كما أن نقص الأوكسجين أثناء الولادة يمكن أن يحدث تلفاً مخياً دائماً. وينتج نقص الأوكسجين Anoxia من صعوبات أثناء الولادة ومن التأخير في بدء التنفس، وعدد كبير من الأطفال ذوي التخلف العقلي كانوا قد تأثروا بنقص الأوكسجين. وتحدث هذه العوامل في كل المستويات المعيشية ولكن تحدث بمعدل أكبر لدى النساء من الأسر ذات المستوى الاقتصادي المنخفض بحيث تكون التغذية غير كافية ولا يتلقّين الرعاية المناسبة خلال فترة الحمل وأثناء الولادة. وهذا ما يكثر من حدوث الولادة قبل موعدها أو تعسرها ويكون وزن المولود منخفضاً بالنسبة للمعدل العام لوزن المواليد، مما يزيد فى معدل وفيات المواليد.

وقد وجد أن بعض حالات التخلف العقلي(Mental retardation) والصرع (Epilepsy) والشلل الدماغي (Cerebal plasy) وصعوبات القراءة (reading disability)، فضلاً عن اختلالات أخرى تميل إلى الحدوث بمعدل كبير بين الأطفال الذين يولدون لأمهات يصادفن صعوبات حمل أو الأطفال الذين يولدون قبل الموعد (Permature Births) وكذلك عندما يزيد عدد الولادات عند الأم، وعند الأمهات اللواتي تقدمن في السن أو في حال كانت الأم تعاني أمراضاً مزمنة.

وغالباً في حالة التوائم، سواء أكانت وحيدة البويضة MZ, DZ، أم ثنائية البويضة، يكون متوسط نسب ذكائهم أقلّ من المتوسط العام بحوالى 5 درجات، وذلك للظروف التي يتعرض لها الأجنة في رحم الأم من الضغط الفيزيائي غير المألوف أو التنافس على التغذية والأوكسجين، ويميل التوأمان إلى الولادة قبل الموعد مع انخفاض وزنيهما أو قد يحصل أحد التوأمين على كمية أكبر من الأوكسجين أو التغذية أكثر من التوأم الآخر، ما يؤدي إلى فرق في وزن التوأمين وفرق في نسبة الذكاء أيضاً.

كما أن حجم الأسرة يؤثر سلباً على متوسط الذكاء أطفال الأسرة الواحدة، كما أن ترتيب الطفل بين أخواته يؤثر على الذكاء، حيث يبلغ متوسط ذكاء

الأطفال الأوائل في الأسرة أعلى بقليل من المتوسط العام لنسب ذكاء أقرانهم غير الأوائل، كما يبدو أن هؤلاء الأطفال يحصلون على درجات جيدة في المدرسة أكثر من أخوتهم، وقد يعود ذلك إلى الإثارة الزائدة التي يحصلون عليها من الآباء.

النمو فى مرحلة الطفولة:

أوضحت الدراسات الحديثة الخاصة بالنموّ خلال السنة الأولى من الحياة الدور النشط للأطفال في بناء تبادلات واتصالات قبل لغوية مع الأم. قد تكون هذه الاتصالات هي الأساس في نموّ القدرة على التحدث، لكن تأثيرها على النموّ العقلي أثناء الطفولة غير واضح.

وتقوم الأم بتهيئة الظروف لحدوث التعلم التلقائي بالاكتشاف ومراقبة وتشجيع النضج الطبيعي للمهارات الحركية والمعرفية. كما وجد أن الأمهات اللاتي كن يوفرن الحماية الزائدة لأبنائهن، يملن إلى تنمية صفة الاتكالية لدى أبنائهن، أما أبناء الأمهات اللاتي يشجعن الاستقلال والفطنة وعدم الاتكالية فيظهرون الإدراك المستقل والاعتماد على النفس والمرونة. كما أن الأب كنموذج له تأثيره المعيَّن على الأولاد في إثارة نموّ القدرة الرياضية والحركية.

ويبدو أن سلوك الدفء والتشجيع والحثّ على التحصيل الدراسي والبعد عن المبالغة في حماية الطفل، وتشجيع الأسرة الاستقلال والديمقراطية فى المنزل، والتميُّز بين الاستقلال والتدليل وبين الضبط والتسلط، كل هذا يرتبط ارتباطا وثيقاً بقدرة الأولاد وتحصيلهم فيما بعد. أما التفكك الأسري فلا يسفر عنه إلا الانحراف والرسوب المدرسي.

(المستوى الاقتصادي والاجتماعي للأسرة)

يوجد عادة قدر متوسط من الارتباط بين الطبقة الاقتصادية الاجتماعية للوالدين وذكاء الطفل. يفسر هذا الارتباط، بصورة عامة بالبيئة الجيدة التي ينشأ فيها أطفال الطبقتين الاقتصاديتين الوسطى والعليا. ولكن لوحظ أن أطفال الطبقة العليا اقتصادياً لا يظهرون أيَّ تفوُّق له قيمته في المرحلة الحسية والحركية من النموّ (من الميلاد حتى 2,5 سنتين ونصف).

وتشير الدراسات فى المجتمعات الغربية إلى وجود ارتباط موجب بين

المستوى الاقتصادي والاجتماعي ونسب ذكاء الأبناء. إن أبناء الآباء ذوي المستوى الاقتصادي العالي يميلون إلى تحقيق زيادة بسيطة فوق المعدل، ويمكن تفسير تفوُّق أبناء الطبقتين الوسطى والعليا على البيئة الممتازة التي ينشأون فيها كتوافر وسائل اللعب التعليمية والكتب والدوريات في المنزل، حيث إن الأباء ذوي التعليم العالي وبعض ذوي الثراء يميلون إلى إثارة نموّ أطفالهم كما أن هؤلاء الآباء يحتمل أن يكونوا متفوقين هم أنفسهم في الذكاء فينقلون مورثات جيدة لأبنائهم.

ولوحظ أن مستوى تعليم الأب والأم معاً يكون له تأثير كبير أكثر من حيث المنزلة الوظيفية أو الدخل أو أي مظهر مادي للمستوى الاقتصادي والاجتماعي.

ومن المؤثرات المهمة تشجيع الآباء وصغر حجم الأسرة والمناخ الأسري العام الذي يسوده الأمن العاطفي، والفرص والمثيرات التي يهيئها الآباء للطفل، والتعزيزات التي تعطى للأداء المناسب، وخلق الطموح التربوي المرتفع، والاستقلال والحرية في اتخاذ القرارات في المنزل، والثقة بمفهوم الذات والدعم الوالدي.

أما الحرمان الثقافي والعقلي والاقتصادي وتسلُّط الآباء وقيامهم بالحماية الزائدة لأبنائهم فيكون له تأثير سالب.

دراسات في حالات الحرمان الشديد وعلاجها:

يعتبر الحرمان الذي يعتقد أنه يسبب إعاقة أطفال المستوى الاقتصادي الاجتماعي المنخفض ظاهرة معقدة ومتعددة الجوانب. وذلك بسبب تأثير الظروف المتطرفة التي توجد في بعض الأحيان بين الأطفال الذين يربون في بيئات يفتقدون فيها الاتصالات الاجتماعية والإثارة الفيزيقية. وعلى الرغم من التخلف الشديد الذي يصيب هؤلاء الأطفال فإن تحسين أحوالهم إلى المستوى العادي ممكن بنقلهم إلى بيئة مناسبة.

وقد وجد بعض العلماء أن الأطفال الذين يعيشون وحدهم في الغابة لسبب ما، والذين لم يتلقوا أي اتصال إنساني في طفولتهم من الصعوبة بمكان تدريبهم على الحديث الإنساني أو على السلوك الاجتماعي للإنسان. كما أن هناك العديد من الدراسات التي أجريت على أطفال المؤسسات في روسيا وإسرائيل بخاصة وجدت أن الأطفال الذين يربون لمدد طويلة في المؤسسات الاجتماعية يكونون

أقل ذكاءً في التحصيل الدراسي من المتوسط. وأن نزلاء مؤسسات التخلف العقلي يزداد تخلفهم وتهبط نسبة ذكائهم كلما تقدموا في العمر بخلاف أولئك الذين يعيشون في وحدة أسرية صغيرة مع أم تعتني بهم.

ونجد بعض أطفال القرى البعيدة يتميزون بالهدوء التام والسلبية والتخلف وقد يعود سبب ذلك إلى السوء غير الحاد في التغذية أو إلى نقص التغير في البيئة ونقص الإثارة. ويتغير كل ذلك تدريجاً إلى الأحسن مع تحسن الظروف.

وهناك الفكرة التي ترى أن النمو المعرفي يتشكل كلياً من طريق البيئة. وأن الإثارة المبكرة ذات أهمية كبيرة، وأن للعقل مخططه أو برنامجه للنمو الذي قد يتأخر بسبب الظروف البيئية. وتختلف الآراء حول العمر الذي يجب أن تبدأ فيه برامج ما قبل المدرسة ولكن يبدو أن عمر سنتين هو العمر المناسب. ولكن بعضهم يعتبر فترة السنتين فترة حرجة وأن الانحراف وسوء التوافق يعود إلى تأثير التنشئة السيئة المبكرة وبعضهم الآخر يعزوها إلى التنشئة السيئة بعد هذه الفترة ولا يجد أهمية للفترة الأولى.

ومن المهم اشتراك الأم في العملية التعليمية، حيث درس تأثير الانفصال عن الأم: فمن المعروف أن الانفصال المبكر يؤدي إلى التخلف وإلى سوء التوافق الانفعالي والسلوك الذي تنعدم فيه العاطفة. وقد أعطت الدراسات نتائج متناقضة، وذكر أن تأثير ذلك يعتمد على العمر الذي يحدث عنده الانفصال والمدة وطريقة العلاج.

التأثيرات المدرسية والتعليم:

إن الإثارة العقلية التي يحصل عليها معظم الأطفال في المدرسة تكون ذات أهمية لا تقلّ عن أهمية الإثارة المنزلية بالنسبة لنموّ ذكائهم، ويؤثر في ذلك عدد السنوات التي يقضونها في المدرسة، أي الكم المدرسي ونوعية ما يدرسونه. ومن المؤثرات الأخرى مؤهلات المعلمين، وقلة عدد طلاب الفصل، وجود مرشدين أو أخصائيين نفسيين، وحجم الفصل، وطول الأسبوع الدراسي.

وتوجد إحصاءات كثيرة في الولايات المتحدة تثبت أن طول مدة الدراسة ونوعيتها يرتبط بكل من ذكاء الراشدين وبالمستوى الوظيفي وبالدخل الذي يحصل عليه الفرد. تأيد هذا الرأي من خلال الدراسات التي أوضحت تخلُّف نموّ الذكاء

عندما يكون التعلم المدرسي فقيراً، ومن خلال الدراسات التي آجريت في الولايات المتحدة الأمريكية والسويد وبريطانيا والتي أظهرت زيادات في نسبة الذكاء مصاحبة لزيادة كم وجَودَة الكيف في التعليم الثانوي Secondary Schooling.

الذكاء والجنس والأعراق:

كل أفراد الجنس البشري يشكلون نوعاً واحداً من الأحياء حيث يستطيع كل أعضائه التزاوج فيما بينهم. ومع ذلك يمكن ملاحظة كثير من الفروق البيولوجية بين هؤلاء الأعضاء. وتصنيف الجنس البشري إلى أعراق races مختلفة واضحة المعالم يثير خلافاً شديداً، وبعضهم يعتبره عنصرياً وذلك لأن العوامل الفيزيقية العديدة التي يجري التصنيف على أساسها ـ كالطول ولون الشعر وفصيلة الدم وغيرها ـ لا تنطبق تماماً على أفراد العرق الواحد. ويرى المتخصصون في الوراثة أن العرق يتضمن مجتمعاً لديه مصدر عام من المورثات gens يختلف في أحيان كثيرة وينتج الهجين hybride. وليس هناك ما يسمّى الجنس النقي. والأجناس البشرية المختلفة لها جينات مختلفة ولكنْ هناك تشابه كبير وتداخل وتوافق.

ـ إن نشأة الأعراق المختلفة تعتبر من الأمور الغامضة obscure مع أنها قد ترتبط بانحراف المورثات genetic drift وبالانتخاب الطبيعي(Natural selection) للعوامل التي تحافظ على استمرار الحياة، إن الاختلاف الوراثي لأفراد الجنس البشري وقابليتهم للحياة في مدى واسع من البيئات كان له الأهمية الكبرى في انتشار التوزيع العرقي الحالي المدى وفي بزوغ الحضارة.

ويشير مصطلح الجماعات الطائفية إلى مجتمعات فرعية لديها قِيَم ثقافية معيَّنة أو خصائص أخرى تحتفظ بها عبر الأجيال، وترى كل من الجماعات أن لها معالم واضحة تميِّزها عن الجماعات الأخرى. وقد تكون لهم حدودهم الجغرافية أو لغتهم الخاصة، وتشكل الطبقات الاقتصادية الاجتماعية ثقافات مختلفة أو تحت ثقافات subcultures مختلفة إلى حدّ كبير، ومع ذلك فالموضوع مثار جدل لدى معظم علماء الاجتماع. ويتركز الاختلاف حول ما إذا كانت هذه الطبقات تميل إلى الاختلاف من الناحية الوراثية في الذكاء كما تختلف في خصائصها البيئية.

أما اختبارات الذكاء التي استعملت للتميّز بين المجتمعات المختلفة، فقد

صُمِّمَت أساساً للتمييز بين الأجناس في المجتمعات الغربية، ولذا فهي غير مناسبة لعمل مقارنات بين الجماعات العرقية الطائفية المختلفة ذوات القِيَم والتركيبات الإدراكية والمفاهيمية واللغات المختلفة. ولا يمكن قبول أي اختبار على أنه خالٍ من الثقافة حتى ولو كان قائماً على مواد غير لغوية أو تصويرية. فمثلاً استنتجت هذه الدراسات أن متوسط نِسَبِ ذكاء الأطفال والكبار السود الأمريكيين أقل بحوالى 15 نقطة من متوسط نسبة الذكاء لدى متوسط البيض، ولكن يصاحب هذا الفرق مقدار لا يستهان به من التداخل، أي يحصل 16 بالمائة من السود على درجات أعلى من متوسط درجات البيض وقدره 100، كما أن هناك فروقاً جغرافية وجنسية بين أفراد الجنس الواحد، وتوضح الاختبارات التي تجرى على الأطفال الصغار تقدُّم السود على البيض في كثير من المهارات النفسية والحركية، يتمثل هذا التقدم في فروق صغيرة بين الأطفال السود والأطفال البيض حتى العمر 4 سنوات، ولكن عند الأعمار من 5 سنوات إلى 6 يبدو تخلُّف السود عن البيض الذي يصل إلى 15 نقطة من نسبة الذكاء.

ونجد أن هناك تداخلاً في منحنى قياس الذكاء بحيث إن 11٪ من السود سجلوا قياساً أعلى من معدل البيض و18٪ من البيض سجلوا قياساً أقلّ من معدل السود، وهذا المنحنى لا فائدة منه إذا أخذنا كل حالة وكل شخص على حدة بحيث إن قياس الذكاء هذا يبحث عن معدل المجموع كله. ووجد أن معدل ذكاء اليابانيين هو 111 وهي أعلى معدل في العالم. كما لوحظ ما يلي:

1 ـ عند مقارنة السود الشماليين بالبيض الجنوبيين حقق السود الشماليين أعلى قياساً.

2 ـ عند مقارنة السود، الذين يسكنون المدن، بالبيض، الذين يسكنون القرى، يتفوق سكان المدن.

3 ـ يحصل الأطفال على معدل عالٍ عندما يكون الممتحن أسود أكثر مما عندما يكون الممتحن أبيض.

4 ـ هناك ارتباط قوي بين قياس الذكاء هذا والمستوى الاجتماعي والمعيشي.

لذا، يمكن أن نقول إن مقياس الذكاء اسم على غير مسمّى وهناك العديد من الإثباتات على أن ما يعنيه هذا المقياس هو قياس الثقافة culture، واستيعاب الفرد لمتغيرات وثوابت حضارية مكتسبة وليست فطرية.

الاستنتاج:

بعد هذا الإبحار في الدراسات المتعددة والمختلفة هل نستطيع الإجابة عن السؤال: هل الذكاء وراثة أم بيئة؟

فاختبارات قياس الذكاء ثبت أنها لا تستطيع أن تميِّز بين الأجناس المختلفة. لأنها لا يمكن أن تكون خالية من تأثير ثقافة ما. وقد يمكن استعمالها فقط لقياس التحصيل المدرسي في ظروف محددة. ومعظم الدارسين يرَوْن أن الفروق بين الأجناس في الذكاء هي بسبب عوامل بيئية، لذا لا بدّ من توحيد البيئة حتى يمكن دراسة تأثير الوراثة على الذكاء.

أما الدراسات عن القرابة والتوائم وأبناء التبنّي والتي دلّت على تأثير الوراثة القوي على الذكاء، فقد عملت في بداية القرن، ولظروف خاصة، في المجتمعات الأمريكية والغربية. بل ربما كان بعضها قد غير للتوصل إلى أهداف أيديولوجية وسياسية.

ويتفق الكثيرون على أن كل من الذكاء والتحصيل الدراسي يعتمد على عوامل وراثية وعوامل بيئية كالحاجة إلى الإثارة. ويجب استبعاد أن الذكاء هو السبب في التحصيل الدراسي الجيد أو التحصيل الدراسي الرديء.

كما أن الذكاء ليس هو المهارة الوحيدة اللازمة للنجاح في الحياة، بحيث إن المهن المختلفة تحتاج إلى مهارات مختلفة ويمكن أن يكون الشخص فاشلاً في مجال ما وينجح بتفوق في مجال آخر. وأن الكثير من المشاكل في الحياة العادية يحتاج إلى أداء ذكي في الأوضاع الطبيعية ونحتاج إلى استجابة مناسبة للوضع المتواجد بما يخدم أهداف الشخص القريبة له والبعيدة. لذا يجب أن تكون هناك محاولات أخرى لفهم التصرف الذكي والاختلافات الفردية الشخصية. مثلاً، ما هي الاستعدادات والقدرات الفطرية التي تجعلنا نتكيف مع بيئتنا بطريقة ذكية؟. ما أهمية الذاكرة والتذكر وما أهمية اللغة، هل نستطيع أن نتعلم أكثر بواسطة برامج الكمبيوتر أم بواسطة ملاحظة التصرفات العادية في الأوضاع الطبيعية. وكيف يستطيع الأطفال أن يتصرفوا ويفكروا بمنطقية؟.

كما يجب ألاّ ننسى الأدلة التي توضح تأثير الفروق التكوينية مثل الظروف قبل الولادة وبعدها، والتفاعلات بين الطفل وأمه خلال فترة الرضاعة، واختلاف

ظروف التربية في المنزل والمدرسة، والتفاعلات مع جماعة الأقران في تشكيل النموّ العقلي للطفل.

ونجد أن الوراثيين يذكرون أن 80٪ من الذكاء وراثي أساساً، في حين أن البيئيين يذكرون أن أكثر من 50٪ من الذكاء هو نتاج العوامل البيئية. إلا أنه يمكن تمثيل الذكاء ببذرة النبات، فلِكَيْ نحصل على نبات يافع لا نحتاج إلى البذور الجيدة فقط، بل نحتاج إلى ظروف بيئية مناسبة كالتربة والرطوبة والضوء والدفء.

ومن المؤكد أننا يجب ألاّ نشعر بالضيق لعدم معرفتنا أيهما الأكثر أهمية المورثات أم البيئة. كلاهما له أهمية ولا يمكن إهمال أي منهما إذا أردنا أن نخطط لتعليم الأطفال وتنشئتهم بصورة حكيمة. فمن المهم أن نوفر للطفل أفضل الظروف التي تساعده على التوصل إلى أحسن مستوى يستطيع أن يتوصل إليه. أما الاعتماد على نظرية الوراثة في التميز في التدريس والمستوى المعيشي فإنه استغلال غير سليم لعلم الوراثة.

هذه الآراء المختلفة والاعتراضات على تأثير الوراثة البيئية سوف تظل ما دامت الجينات التي تحدد الذكاء لم تعرف بعد، ولم تعزل وتدرس في المختبرات دراسة تفصيلية، ولم تدرس تأثيراتها على مختلف القدرات العقلية والذكاء.

وقد أُعلن حديثاً أنه قد تمّ اكتشاف إحدى الجينات المؤثرة على الذكاء في تجارب حديثة أُجريت في مختبرات الوراثة. حيث درست بعض الجينات على كروموزوم 6 والتي يشك أن لها تأثيراً أقوى على الذكاء. ومما لا شك فيه أن التطور الهائل في علم الوراثة سوف يكون له تأثير كبير في حلّ هذه المعضلة في المستقبل.